

Spinning funnel for cellulosic fibers includes displacement body with section in spinning solution, around which spun fibers are led

Patent number: DE10060879
Publication date: 2002-07-04
Inventor: ESTELMANN ROLAND (DE); HELMSTORFF BERND (DE)
Applicant: ZIMMER AG (DE)
Classification:
- **international:** D01D5/06; D01D4/08
- **european:** D01D5/06
Application number: DE20001060879 20001207
Priority number(s): DE20001060879 20001207

[Report a data error here](#)

Abstract of DE10060879

The spinning funnel comprises a displacement body with a section in the spinning solution, around which the spun fibers (17) are led. An Independent claim is included for the method of spinning fibers, using the equipment described. Preferred features: The bath is annular in cross section, being bounded internally by the body. It is completely surrounded by an outer ring. Funnel and ring can be moved relatively, along the spinning direction (S). Fibers enter through a greater area than that through which they leave. The nozzle-shaped lower region discharges into the fiber exit area. The cross section of the annular bath, tapers downwardly, whilst the body projects up, above the spinning solution surface. Solution flows through the bath in the spinning direction, during production. A bluff annular body guides the solution flow out of the bath, part of it below the fiber outlet opening. It has a nozzle section tapered along the spinning direction. The bluff body inlet is constructed as a nozzle section. It alternatively has a diffuser section, widening in the flow direction. Further variants of the bluff body, and details of the interception channel following the bath are provided. An associated kit assembly and plant are also claimed.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 60 879 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
D 01 D 5/06
D 01 D 4/08

②① Aktenzeichen: 100 60 879.5
②② Anmeldetag: 7. 12. 2000
②③ Offenlegungstag: 4. 7. 2002

DE 100 60 879 A 1

⑦① Anmelder:
Zimmer AG, 60388 Frankfurt, DE

⑦④ Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
80538 München

⑦② Erfinder:
Estelmann, Roland, 76829 Landau, DE; Helmstorff,
Bernd, 65205 Wiesbaden, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
EP 5 74 870 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Spinntrichtervorrichtung**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Spinntrichtervorrichtung (50) für eine Spinnanlage (1) zur Herstellung von Spinnfäden (17) aus einer Spinnlösung, wobei die Spinntrichtervorrichtung zumindest bereichsweise mit einer Spinnbadlösung, durch welche die Spinnfäden in einer Spinnrichtung (S) geleitet sind, gefüllt ist. Derartige Spinntrichtervorrichtungen werden zur Herstellung von Spinnfäden aus einer Spinnlösung aus Wasser, Cellulose und N-methylmorpholin-N-Oxid verwendet. Der Nachteil der herkömmlichen Spinntrichtervorrichtungen liegt in einer relativ geringen Spinnsicherheit. Erfindungsgemäß kann die Spinnsicherheit erhöht werden, wenn die Spinntrichtervorrichtung einen zumindest abschnittsweise in der Spinnbadlösung angeordneten Verdrängungskörper (66) aufweist, um den herum die Spinnfäden (17) geleitet sind.

DE 100 60 879 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Spinntrichtervorrichtung für eine Spinnanlage zur Herstellung von Spinnfäden aus einer Spinnlösung, wobei die Spinntrichtervorrichtung zumindest bereichsweise mit einer Spinnbadlösung, durch welche die Spinnfäden entlang einer Spinnrichtung geleitet sind, gefüllt ist.

[0002] Eine derartige Spinntrichtervorrichtung wird bei Spinnanlagen verwendet, mit denen Spinnfäden aus einer Spinnmasse, beispielsweise einer Spinnlösung aus Wasser, Cellulose und einem tertiären Aminoxid wie N-methylmorpholin-N-Oxid (NMMO), hergestellt werden. Zur Herstellung der Spinnfäden wird die Spinnlösung durch eine Spinn-
düse geleitet, die üblicherweise mit einer Vielzahl von Spinnöffnungen versehen ist. Durch die Spinnöffnungen wird die Spinnlösung zu Spinnfäden extrudiert und dann durch eine Spinntrichtervorrichtung geleitet, die mit einer Spinnbad- bzw. Fällbadlösung gefüllt ist. Als Lösung für das Spinnbad kann Wasser oder eine verdünnte wässrige Lösung des zur Lösung der Cellulose eingesetzten Aminoxids verwendet werden. Unter der Spinnrichtung wird im folgenden die lokale Bewegungsrichtung der Spinnfäden oder, bei einem Spinnfadenbündel, die mittlere lokale Bewegungsrichtung der Spinnfäden des Bündels verstanden.

[0003] Eine gattungsgemäße Spinntrichtervorrichtung ist beispielsweise aus der EP 0 879 906 A2 bekannt. In dieser Druckschrift ist ein Spinntrichter gezeigt, der von einem Fällbad durchströmt ist. In dem Fällbad ist eine von der Fällbadlösung umströmte Spinn-
düse angeordnet, durch welche die Spinnfäden direkt in das Fällbad extrudiert werden.

[0004] Bei der Vorrichtung der EP 0 832 995 A2 wird eine Spinnmasse durch eine Spinn-
düse mit hoher Lochdichte zu einer Vielzahl von Spinnfäden extrudiert und in eine Fällbadflüssigkeit eingebracht. In der Fällbadflüssigkeit werden die Spinnfäden gebündelt und mittels eines Umlenkorgans umgelenkt.

[0005] In der WO 96/20300 ist die Vorrichtung der EP 0 832 995 A2 hinsichtlich des Einflusses geometrischer Größen, wie den Düsendurchmesser, den Abständen der Düsenöffnungen voneinander sowie dem Abstand der Düsenöffnungen zum Bündelungsorgan, weiter entwickelt.

[0006] Aus der EP 746 641 B1 ist eine Vorrichtung bekannt, bei der ein Spinnfadenbündel in einer Spinnbadflüssigkeit zu einem Konvergenzpunkt gezogen wird.

[0007] In der EP 774 870 B1 ist eine Spinntrichtervorrichtung beschrieben, die einen in einer Fällbadlösung eingetauchten Trichter aufweist.

[0008] Nachteilig bei den herkömmlichen Spinntrichtervorrichtungen ist, dass die Spinnsicherheit aufgrund von Fadenabrissen und Verklebungen für die heutigen Anforderungen an die Wirtschaftlichkeit der Fadenherstellung zu gering ist. Da bei einem Fadenabriss oder einer Verklebung des Fadenbündels der Betrieb der Anlage unterbrochen werden muss, entstehen bei den bekannten Spinntrichtervorrichtungen erhebliche Betriebskosten.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäßen Spinntrichtervorrichtung so zu verbessern, dass die Spinnsicherheit erhöht wird.

[0010] Diese Aufgabe wird für eine gattungsgemäße Spinntrichtervorrichtung erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Spinntrichtervorrichtung einen zumindest abschnittsweise in der Spinnbadlösung angeordneten Verdrängungskörper aufweist, um den herum die Spinnfäden geleitet sind.

[0011] Diese Lösung ist einfach und führt zu einer erhöhten Spinnsicherheit, da aufgrund des Einsatzes des Verdrängungskörpers überraschenderweise weniger Fadenabriss-

und Fadenverklebungen auftreten. Bei den herkömmlichen Spinntrichtervorrichtungen wird die Spinnbadlösung durch die in das Spinnbad eintauchenden Spinnfäden mitgerissen, was zu starken Ausgleichsströmungen im Spinnbad führt. Die Spinnfäden werden durch diese Ausgleichsströmung mechanisch stark belastet und reißen.

[0012] Bei der erfindungsgemäßen Spinntrichtervorrichtung wird die Ausgleichsströmung durch den Verdrängungskörper weitgehend unterdrückt. Die Spinnfäden sind dabei erfindungsgemäß um den Verdrängungskörper herum angeordnet, müssen ihn dabei aber nicht vollständig umgeben, sondern können auch nur abschnittsweise um den Verdrängungskörper herum angeordnet sein.

[0013] Die Ausgleichsströmung im Spinnbad wird besonders wirksam unterdrückt, wenn in einer vorteilhaften Ausgestaltung der Spinntrichtervorrichtung das vom Spinnbad eingenommene Spinnbadvolumen in einem Querschnitt quer zur Spinnrichtung im wesentlichen ringförmig ist und nach innen zumindest abschnittsweise vom Verdrängungskörper begrenzt ist.

[0014] Bei herkömmlichen Spinntrichtervorrichtungen ist der von den Spinnfäden umgebene Raum mit Spinnbadlösung gefüllt, die im Betrieb der Spinnanlage mit den Spinnfäden mitgerissen wird. Die Spinnbadlösung von außerhalb der Spinnfäden muss daher durch die Spinnfäden hindurch in diesen Raum nachströmen, was zu einer erhöhten mechanischen Belastung der Spinnfäden und einer verringerten Spinnsicherheit führt.

[0015] Bei der erfindungsgemäßen Spinntrichtervorrichtung dagegen befindet sich der Verdrängungskörper in dem von den Spinnfäden umgebenen Raum, so dass sich die Ausgleichsströmung durch die Spinnfäden hindurch nicht entwickeln kann.

[0016] Das ringförmige Spinnbadvolumen hat den weiteren Vorteil, dass alle Spinnfäden mit nahezu denselben Winkel in das Spinnbad eintauchen, so dass bei allen Spinnfäden nahezu gleiche Strömungsverhältnisse vorliegen und mit einer gleichmäßigen Qualität versponnen werden können.

[0017] In einer weiteren Ausbildung der Spinntrichtervorrichtung kann das Spinnbadvolumen zumindest abschnittsweise von einem Außenring umgeben sein, wobei der Außenring das Spinnbadvolumen und den Verdrängungskörper in einer Ebene quer zur Spinnrichtung vorzugsweise vollständig umgibt. Die Ausgestaltung der Spinntrichtervorrichtung mit Außenring und Verdrängungskörper kann insbesondere dann von Vorteil sein, wenn der Verdrängungskörper und der Außenring im wesentlichen in Spinnrichtung relativ zueinander verschieblich sind. Durch die relativ zueinander verschieblichen Teile kann die Geometrie des Spinnbadvolumens an verschiedene Betriebszustände und Spinnlösungen angepasst werden.

[0018] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Spinntrichtervorrichtung kann der Strömungsquerschnitt der Spinnfadenaustrittsfläche bzw. der Flächeninhalt der Spinnfadenaustrittsfläche an dem in Spinnrichtung gelegenen Ende des Spinnbadvolumens kleiner sein als der Strömungsquerschnitt der Spinnfadeneintrittsfläche bzw. der Flächeninhalt der Spinnfadeneintrittsfläche an dem der Spinnfadenaustrittsfläche entgegengesetzten Ende des Spinnbadvolumens. Die Spinnfadeneintrittsfläche ist diejenige Fläche, durch welche die Spinnfäden in das Spinnbadvolumen eintreten; die Spinnfadenaustrittsfläche ist diejenige Fläche, durch welche die Spinnfäden aus dem Spinnbadvolumen austreten. Diese Verringerung des Strömungsquerschnittes in Spinnrichtung führt zu einer Beschleunigung mit den Spinnfäden mitgerissenen Spinnbadlösung im Spinnbadvolumen. Dies vereinfacht die Verstreckung der Spinnfäden und verhindert ein Verkleben der Spinnfäden.

[0019] Um die Strömungseigenschaften im Spinnbadvolumen zu verbessern, kann das Spinnbadvolumen gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung in einer in Spinnrichtung gelegenen Schnittebene an seinem in Spinnrichtung gelegenen Endbereich einen sich in Spinnrichtung im wesentlichen düsenförmig verjüngenden Trichterabschnitt aufweisen, der vorzugsweise in der Spinnfadenaustrittsfläche mündet. Durch den auf die Spinnfadenaustrittsfläche zulaufenden Trichterabschnitt kann die Spinnfadenaustrittsfläche sehr klein gehalten werden. Durch den kleinen Strömungsquerschnitt der Spinnfadenaustrittsfläche wird verhindert, dass zu viel Spinnbadlösung mit den Spinnfäden mitgerissen wird.

[0020] Durch die mit den Spinnfäden mitgerissene Fällbadlösung wird im Fällbad in der Nähe der Spinnfäden eine Strömung in Spinnrichtung erzeugt. Damit diese Strömung die Spinnbarkeit nicht beeinträchtigt, kann gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der den Düsenöffnungen des Spinnkopfes zugewandte Einlaufbereich des Fällbadvolumens strömungsmechanisch günstig ausgestaltet sein. Eine solche strömungsmechanisch günstige Ausgestaltung ist beispielsweise dann erreicht, wenn sich der Einlaufbereich in Spinnrichtung im wesentlichen düsenförmig verjüngt. Durch diese Maßnahme kann die Strömung der nachfließenden Spinnbadlösung beruhigt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Einlaufbereich bei einer Wiederaufnahme des Betriebs der Spinnmaschine nach einem Stillstand, d. h. beim Anspinnen, ein leichtes Einfädeln der Spinnfäden in das Spinnbadvolumen ermöglichen soll.

[0021] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann der Verdrängungskörper über die Oberfläche der im Spinnbadvolumen enthaltenen Spinnbadlösung ragen. Diese Ausgestaltung führt zu einer Beruhigung der Oberfläche des Spinnbades und erhöht damit die Spinnbarkeit.

[0022] Der Transport der Spinnfäden durch die Spinnrichtervorrichtung wird erleichtert, wenn in einer vorteilhaften Weiterbildung das Spinnbadvolumen im Betrieb der Spinnanlage in Spinnrichtung von der Spinnbadlösung durchströmt ist. Durch diese Maßnahme wird der Geschwindigkeitsunterschied zwischen den Spinnfäden und der Fällbadlösung verringert.

[0023] Nach dem Austritt aus der Spinnfadenaustrittsfläche werden die Spinnfäden mit hoher Geschwindigkeit durch die Luft transportiert und zu einem Spinnfadenbündel zusammengeführt. Die Spinnfäden werden durch die Einwirkung eines Abzugswerkes, das eine Abzugsgeschwindigkeit erzeugt, die größer als die Spinngeschwindigkeit ist, gespannt und verstreckt. Aufgrund der Spannung in den Spinnfäden werden diese leicht zum Schwingen angeregt. Bei zu starken Schwingungen reißen die Fäden oder berühren benachbarte Fäden und verkleben.

[0024] Um diese Nachteile zu vermeiden, ist in einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung ein Leitkörper zur Ableitung von Spinnbadlösung vorgesehen, der in Richtung quer zur Spinnrichtung einen im wesentlichen ringförmigen Querschnitt aufweist und in Schwerkrafttrichtung zumindest abschnittsweise unterhalb der Spinnfadenaustrittsöffnung angeordnet ist. Dieser Leitkörper ist auch als separates Einbauteil von Vorteil, unabhängig von der Verwendung eines Ringrichters. Durch die Anordnung unterhalb der Spinnfadenaustrittsöffnung kann die Spinnbadlösung, die von der Spinnfadenaustrittsöffnung herabtropft oder -fließt, vom Leitkörper aufgefangen und wiederverwendet werden.

[0025] Der Leitkörper kann in einer vorteilhaften Ausgestaltung einen sich in Spinnrichtung im wesentlichen düsenförmig verjüngenden Düsenabschnitt aufweisen. Diese Ausgestaltung erleichtert das Einfädeln der Spinnfäden beim Anspinnen nach einem Stillstand der Spinnanlage. Dabei

kann der in Richtung der Spinnfadenaustrittsöffnung liegende Einlaufabschnitt des Leitkörpers als Düsenabschnitt ausgebildet sein, um die Strömung im Einlauf des Leitkörpers zu beruhigen.

[0026] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann der Leitkörper einen sich in Spinnrichtung im wesentlichen diffusorförmig erweiternden Diffusorabschnitt aufweisen. Durch den Diffusorabschnitt wird die Strömung um die Spinnfäden herum abgebremst, was zu einem verstärkten Abtropfen der noch an den Spinnfäden haftenden Spinnbadlösung führt.

[0027] Um das Ableiten der vom Leitkörper aufgefangenen Spinnbadlösung zu erleichtern, kann in einer Weiterbildung des Leitkörpers der in Richtung weg von der Spinnfadenaustrittsöffnung liegende Auslaufabschnitt des Leitkörpers als Diffusorabschnitt ausgebildet sein. Die abgeleitete Spinn- bzw. Fällbadlösung wird so entlang des sich erweiternden Abschnittes weg von den Spinnfäden geleitet.

[0028] Um eine möglichst ruhige Strömung der mit den Spinnfäden mitgerissenen Luft und Spinnbadlösung durch den Leitkörper und eine staufreie Ableitung der Spinnbadlösung ohne Aufstauen zu ermöglichen, können in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Diffusorabschnitt und der Düsenabschnitt im wesentlichen stoßfrei ineinander übergehen.

[0029] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann die den Spinnfäden zugewandte Wandung des Leitkörpers in Berührungsnähe zu den Spinnfäden angeordnet sein. Unter Berührungsnähe ist dabei eine solche Nähe der Spinnfäden zur Wandung des Leitkörpers zu verstehen, die eine wirksame Übertragung der an den Spinnfäden anhaftenden Spinnbadlösung an die Wandung des Leitkörpers ermöglicht. Die Berührungsnähe umfasst also beispielsweise eine direkte Berührung der Wandung durch die Spinnfäden oder einen Abstand der Spinnfäden von der Wandung, bei dem nur der Flüssigkeitsfilm um die Spinnfäden die Wandung berührt, oder einen Abstand der Spinnfäden von der Wandung, in der auch der Flüssigkeitsfilm die Wandung nicht berührt, aber aufgrund der Strömungsverhältnisse am Leitkörper eine wirksame Übertragung der an den Spinnfäden anhaftenden Flüssigkeit möglich ist.

[0030] Von Vorteil ist dabei, dass nur noch wenig Spinnbadlösung an den Spinnfäden haftet und diese dadurch nach dem Austritt aus der Spinnrichtervorrichtung leichter durch Umlenkvorrichtungen zu nachfolgenden Bearbeitungsschritten hin umzulenken sind. Durch die erfindungsgemäß verringerte Menge an mit den Spinnfäden mitgerissener Spinnbadflüssigkeit sind zudem die Fäden in einem nachfolgenden Bearbeitungsschritt leichter zu waschen. Außerdem wird durch die Wandnähe die Amplitude von Schwingungen der Spinnfäden wirksam begrenzt.

[0031] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann am Leitkörper eine Tropfnase zum Abtropfen von an der den Spinnfäden zugewandten Wandung des Leitkörpers fließender Flüssigkeit angeordnet sein. Die Tropfnase fixiert den Ort, an dem die abgeleitete Spinnbadlösung vom Leitkörper abtropft, was die Maßnahmen zum Auffangen der vom Leitkörper abtropfenden Spinnbadlösung erheblich vereinfacht.

[0032] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann in Spinnrichtung hinter der Spinnfadenaustrittsfläche eine Auffangeinrichtung für Spinnbadflüssigkeit aus dem Spinnbad angeordnet sein, die in einer Weiterbildung in Schwerkrafttrichtung unterhalb der Spinnfadenaustrittsfläche oder unterhalb des Leitkörpers, vorzugsweise unterhalb der Tropfnase des Leitkörpers angeordnet sein kann. Durch diese Anordnung wird eine sichere Übertragung der durch den Leitkörper abgeleiteten Spinnbadlösung in die Auffang-

einrichtung sichergestellt. Die Auffangeinrichtung kann in einer anderen Weiterbildung als eine im wesentlichen ringförmige Wanne ausgebildet sein.

[0033] Die Spinntrichtervorrichtung kann auch mit einem Gehäuse versehen sein, das eine Auslassöffnung aufweist, durch welche die Spinnfäden aus der Spinntrichtervorrichtung geleitet sind. Mit Hilfe des Gehäuses ist es möglich, die gesamte Spinntrichtervorrichtung ein- und auszubauen und die Spinntrichtervorrichtung als Ganzes relativ zu den Spinnköpfen zu positionieren, so dass der Abstand der Spinnfadeneintrittsfläche oder der Oberfläche des Fällbades von den Spinnköpfen eingestellt werden kann. Zur Anpassung der Spinntrichtervorrichtung an verschiedene Spinnfadenqualitäten und zur Erleichterung des Anspinnens kann die Auslassöffnung mit einer Auslassflächenverstelleinrichtung versehen sein, durch welche der Strömungsquerschnitt der Auslassöffnung einstellbar ist.

[0034] Vorteilhaft kann die Auslassflächenverstelleinrichtung mit einer verstellbaren Irisblendeneinrichtung ausgestattet sein, durch die der Austrittsquerschnitt der Auslassöffnung veränderbar ist. Die Irisblendeneinrichtung ermöglicht eine genaue Anpassung des Austrittsquerschnittes, ohne dass sich die Form der Austrittsfläche wesentlich verändert.

[0035] Die Erfindung richtet sich auch auf einen Bausatz umfassend einen Spinnkopf und einer Spinntrichtervorrichtung nach einer der obigen Ausgestaltungen sowie auf eine Spinnanlage, bei der eine Spinntrichtervorrichtung nach einer der oben beschriebenen Ausgestaltungen eingesetzt wird. Eine derartige Spinnanlage kann eine erfindungsgemäße Spinntrichtervorrichtung oder eine Vielzahl von Spinntrichtervorrichtungen aufweisen.

[0036] Eine gute Zusammenwirkung der Spinnanlage mit der erfindungsgemäßen Spinntrichtervorrichtung ist möglich, wenn in einer vorteilhaften Ausgestaltung der Spinnanlage die Spinnköpfe im wesentlichen ringförmig, vorzugsweise in Schwerkraftrichtung über der Spinnfadeneintrittsfläche, angeordnet sind.

[0037] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird schließlich auch gelöst durch ein Verfahren zum Herstellen von Spinnfäden, bei dem eine Spinnfadenlösung durch eine Vielzahl von im wesentlichen ringförmig angeordneten Spinnköpfen geleitet wird, wobei die Spinnfadenlösung durch die Spinnköpfe zu Spinnfäden extrudiert wird, und bei dem die Spinnfäden durch ein im wesentlichen ringförmiges Spinnbadvolumen geleitet werden.

[0038] Im folgenden werden der Aufbau und die Funktion der erfindungsgemäßen Spinntrichtervorrichtung anhand eines Ausführungsbeispiels mit Bezug auf die Figuren beschrieben.

[0039] Es zeigen:

[0040] Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer Spinnanlage zur Herstellung von Spinnfäden aus einer Spinnlösung, mit einer erfindungsgemäßen Spinntrichtervorrichtung;

[0041] Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Spinntrichtervorrichtung in einem Längsschnitt;

[0042] Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2.

[0043] Der Aufbau einer Spinnanlage 1 zur Herstellung von Spinnfäden aus einer Spinnlösung ist schematisch in Fig. 1 dargestellt.

[0044] In einem geeigneten Lösungsaggregat 3 wird eine meist hochviskose Spinnlösung aus Wasser, Cellulose und einem tertiären Aminoxid wie N-methylmorpholin-N-Oxid (NMMO), zusammengemischt und aufbewahrt. Die Spinnlösung wird von dem Lösungsaggregat 3 über ein beheiztes Rohrleitungssystem 5 und einer Verteilereinrichtung 6 zu einem Spinnkopf 7 gefördert. Wie in Fig. 1 in gestrichelten Li-

nien dargestellt ist, können auch mehrere Spinnköpfe 7 an die Verteilereinrichtung 6 angeschlossen sein.

[0045] Die Spinnanlage 1 weist verschiedene Untersysteme auf, die an das Rohrleitungssystem 5 angeschlossen sind, beispielsweise – wie in Fig. 1 dargestellt – eine oder mehrere Pumpen 9 zur Förderung der Spinnlösung, einen Ausgleichsbehälter 11 sowie eine oder mehrere Berstscheiteneinrichtungen 13.

[0046] Durch den Ausgleichsbehälter 11 werden Druck- und Volumenstromschwankungen bei der Förderung der Spinnbadlösung durch das Rohrleitungssystem 5 ausgeglichen, so dass die Spinnköpfe 7 konstant mit Spinnbadlösung versorgt sind.

[0047] Die Spinnbadlösung neigt bei zu langer Lagerung und bei bestimmten Temperaturen zu einer spontanen exothermen Reaktion. Um im Falle einer exothermen Reaktion größere Schäden an der Spinnanlage zu vermeiden, ist das Rohrleitungssystem 5 des Ausführungsbeispiels der Fig. 1 ferner mit einer Berstscheiteneinrichtung 13 ausgestattet. Die Berstscheiteneinrichtung leitet die Druckwelle bei einer exothermen Reaktion nach außen ab.

[0048] Der Spinnkopf 7 weist eine Vielzahl von Spinnköpfen 15 mit jeweils einer Vielzahl von Spinnköpfenöffnungen auf, durch welche die Spinnlösung in einer Spinnrichtung S zu Spinnfäden 17 extrudiert wird.

[0049] Bei der Spinnanlage der Fig. 1 werden die Spinnfäden nach dem Extrudieren durch einen Luftspalt 19 geleitet. Im Luftspalt 19 kann schnell strömende Luft in Spinnrichtung geleitet sein, um die Spinnfäden 17 zu verstrecken. Alternativ kann im Luftspalt auch eine Beblung mit Luft quer zur Spinnrichtung stattfinden.

[0050] Nach dem Luftspalt 19 tauchen die Spinnfäden 17 in eine Spinnbadlösung 23 ein, die sich in einer Spinntrichtervorrichtung 50 befindet.

[0051] Ohne Einschränkungen in der Funktion der Spinntrichtervorrichtung 50 kann die Spinnanlage in einer anderen Ausführungsvariante auch ohne Luftspalt 19 betrieben werden. In diesem Fall treten die Spinnfäden 17 nach der Extrusion direkt in das Spinnbad ein.

[0052] Nachdem die Spinnfäden 17 durch das Spinnbad geleitet sind, werden sie zu einem Spinnfadenbündel 25 zusammengeführt und durch ein Abzugswerk 27 aus der Spinntrichtervorrichtung abgezogen. Nach der Spinntrichtervorrichtung können sich weitere Bearbeitungsschritte 29 anschließen, bei denen das Spinnfadenbündel 25 beispielsweise gewaschen, getrocknet, gepresst und/oder imprägniert wird.

[0053] Nun wird der Aufbau der Spinntrichtervorrichtung mit Bezug auf die Fig. 2 und 3 beschrieben.

[0054] In der Fig. 2 ist die Spinntrichtervorrichtung 50 in einem Längsschnitt entlang der Mittenrichtung M dargestellt, wobei der Übersicht halber vom Extrusionskopf 7 nur die Düsenplatte 52 und ein Teil des Gehäuses 54 gezeigt ist. Die Spinntrichtervorrichtung 50 der Fig. 2 ist bezüglich der Mittenachse M im wesentlichen radialsymmetrisch aufgebaut. Anstelle eines radialsymmetrischen Aufbaus sind aber auch andere Ausführungsvarianten mit einem im wesentlichen rechteckigen, vieleckigen oder elliptischen Querschnitt senkrecht zur Mittenrichtung M möglich.

[0055] Die Düsenplatte 52 des Ausführungsbeispiels der Fig. 2 ist mit einer Vielzahl von Düsenkanälen versehen, welche den Luftspalt 19 mit einer hinter der Düsenplatte 52 liegenden, mit Spinnbadlösung gefüllten Versorgungskammer 58 verbinden. Die Versorgungskammer 58 ist mit dem Rohrleitungssystem 5 der Spinnanlage 1 verbunden.

[0056] Die Düsenkanäle 56 werden von der Spinnlösung durchströmt und weisen an ihrem in Strömungsrichtung der Spinnlösung gelegenen Ende jeweils ein Spinnköpfen-

chen 60 mit einer Vielzahl von Düsenöffnungen 62 auf. Jede Düsenöffnung 62 erzeugt im Betrieb der Spinnanlage einen Spinnfaden.

[0057] Wie in Fig. 3 zu erkennen ist, sind die von den Spindüsenhütchen 60 erzeugten Bündel von Spinnfäden 17 in einer Ebene quer zur Spinnrichtung S in gleichen Abständen entlang zweier Kreislinien angeordnet. Andere Ausführungsvarianten der Spinnanlage 1 können in einem Vieleckumriss angeordnete oder entlang eines Kreissegments angeordnete Düsenöffnungen 62 oder Spindüsenhütchen 60 aufweisen.

[0058] Nach der Extrusion durch die Düsenöffnungen 62 durchqueren die Spinnfäden 17 einen Luftspalt 19, in dem sie durch in Spinnrichtung S strömende Luft verstreckt werden. Die zur Erzeugung der Luftströmung notwendigen Einrichtungen sind in der Fig. 2 der Einfachheit halber nicht dargestellt.

[0059] Nach der Durchquerung des Luftspaltes 19 tauchen die Spinnfäden in die Spinn- oder Fällbadlösung der Spinntrichtervorrichtung 50 ein, die in einem Spinnbadvolumen 64 aufgenommen ist. Wie in Fig. 3 gezeigt ist, weist das Spinnbadvolumen 64 in einer Ebene 65 im wesentlichen quer zur Spinnrichtung S einen im wesentlichen ringförmigen, hier speziell einen kreisringförmigen Querschnitt auf. Diese Ebene bildet die Spinnfadeneintrittsfläche 65.

[0060] Das Spinnbadvolumen 64 wird zumindest abschnittsweise von einem Verdrängungskörper 66 begrenzt. Der Verdrängungskörper 66 bildet die in radialer Richtung bezüglich der Mittelachse M innere Begrenzungsfläche des Spinnbades. In radialer Richtung außen ist das Spinnbadvolumen 64 von einem Außenring 68 begrenzt. Der Verdrängungskörper 66 und der Außenring 68 bilden zusammen einen Spinn- oder Ringtrichter 70, wobei das Spinnbadvolumen 64 zwischen diesen beiden Körpern einen strömungstechnisch optimierten Strömungskanal ausbildet.

[0061] Der Ringtrichter ist in einem als Spinnbadbehälter 72 ausgebildeten Bereich eines Gehäuses 74 der Spinntrichtervorrichtung 50 angeordnet. Der Spinnbadbehälter 72 wird über eine Versorgungsleitung 76 ständig mit frischer Spinnbadlösung versorgt. Über eine Abflussleitung 78 wird die überschüssige Spinnbadlösung wieder aus dem Spinnbadbehälter 72 abgeleitet.

[0062] Zwischen dem Spinnbadvolumen 64 und der Versorgungsleitung 76 sind strömungstechnische Einbauten 77 vorgesehen, welche die Strömung beruhigen und für eine vergleichmäßigte Zufuhr der Spinnbadlösung sorgen. Solche strömungstechnischen Einbauten sind beispielsweise Kugelfüllungen, Filter, Siebe oder Gleichrichter sowie Kombinationen dieser Einrichtungen. Die Pfeile P in Fig. 2 zeigen die Strömungsrichtungen der zugeleiteten Spinnbadlösung. Ein Boden 79 trennt die Kammern der zugeleiteten und der abgeleiteten Spinnbadlösung.

[0063] Die gesamte Spinntrichtervorrichtung 50, zumindest aber der Spinnbadbehälter 72, ist mittels einer in den Figuren nicht dargestellten Verstelleinrichtung gegenüber dem Extrusionskopf 7 im wesentlichen in Mittenrichtung M verstellbar, so dass der Abstand zwischen der Oberfläche des Spinnbades und den Düsenhütchen 60 eingestellt werden kann.

[0064] Über einen strömungstechnisch günstig geformten Einlassbereich 80 des Spinnbadvolumens im Bereich der Spinnfadeneintrittsfläche 65 fließt die Spinnbadlösung in das Spinnbadvolumen 64 ein. In diesem Abschnitt 80 verjüngt sich der Querschnitt des Spinnbadvolumens in Spinnrichtung S, wobei die dem Extrusionskopf zugewandten Oberkanten des Verdrängungskörpers 66 und des Außenringes 68 abgerundet sind.

[0065] In Spinnrichtung S nach dem Einlaufbereich 80

weist das Spinnbadvolumen 64 einen mittleren Bereich auf, in dem der Strömungsquerschnitt nahezu konstant bleibt. Der mittlere Bereich kann jedoch in Anpassung an geänderte Betriebsbedingungen und Spinnlösungen sich in Spinnrichtung verjüngend, oder aber sich diffusorförmig erweiternd ausgestaltet sein.

[0066] An dem Ende des Spinnbadvolumens 64, das in Spinnrichtung dem Einlaufbereich 80 gegenüberliegt, befindet sich ein Auslaufbereich 82, der sich in Spinnrichtung S düsenförmig verjüngt. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 verjüngt sich ein Endbereich 83 geradlinig und bildet einen Trichterabschnitt aus. In Abhängigkeit von den Betriebsparametern der Spinnanlage, wie Massendurchsatz durch den Ringtrichter, Geschwindigkeiten der Spinnfäden und der Spinnbadlösung im Spinntrichter und den Stoffeigenschaften der Spinnlösung und der Spinnbadlösung können auch andere Düsenformen vorteilhaft sein.

[0067] Der Winkel, mit dem sich der Auslaufbereich verjüngt, ist so ausgelegt, dass die Spinnfäden 17 bei Aufnahme des Spinnbetriebs gut durch den durch das Spinnbadvolumen 64 gebildeten Strömungskanal laufen können.

[0068] Der Auslaufbereich 82 mündet in der Spinnfadenaustrittsfläche 84, die beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 einen kreisringförmigen Spalt ausbildet. Die Form der Spinnfadenaustrittsfläche 84 ist insbesondere in Fig. 3 zu erkennen.

[0069] Im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist in Spinnrichtung hinter der Spinnfadenaustrittsöffnung ein Diffusorabschnitt 86 angeordnet. Dieser Diffusorabschnitt 86 dient unter anderem zum Ableiten von Spinnbadlösung, die mit den Spinnfäden 17 durch die Spinnfadenaustrittsfläche 84 austritt.

[0070] An der Spinnfadenaustrittsfläche 84 sind die aus den Düsenhütchen 60 in einem weiten Bündel austretenden Spinnfäden 17 bereits zu einem schmaleren Bündel zusammengeführt.

[0071] Nach dem Austritt aus dem Ringtrichter 70 werden die Spinnfäden 17 an der Innenfläche 87 eines im wesentlichen ringförmigen Leitkörpers 90 vorbeigeführt. Der Leitkörper 90 dient dazu, die mit den Spinnfäden 17 mitgerissene Spinnbadlösung einer Auffangeinrichtung 92 zuzuführen, von der sie über einen Auslass 94 abgeleitet wird. Der Auslass 94 ist durch ein Ventil 95 verschließbar. Die abgeleitete Fällbadlösung kann wiederaufbereitet und der Spinntrichtervorrichtung 50 wieder zugeführt werden. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist die Auffangeinrichtung 92 als ein ringförmiger Auffangbehälter ausgeführt.

[0072] Die Innenfläche 87 des Leitkörpers 90 ist in Spinnrichtung S gewölbt und springt in radialer Richtung bezüglich der Mittenachse M nach innen vor. Die Innenfläche 87 des Leitkörpers 90 bildet einen sich in Spinnrichtung düsenförmig verjüngenden und einen sich in Spinnrichtung diffusorförmig erweiternden Bereich aus.

[0073] Der sich düsenförmig verjüngende Bereich der Innenfläche 87 bildet einen Einlaufbereich 88, der an dem dem Ringtrichter 50 zugewandten Ende des Leitkörpers 90 ausgebildet ist. Der sich diffusorförmig erweiternde Bereich ist in einem in Richtung der Spinnfadenaustrittsfläche 84 gelegenen Auslaufbereich 89 angeordnet. Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 gehen der Düsenabschnitt 88 und der Diffusorabschnitt 89 stoßfrei und glatt ineinander über, um die Spinnbadlösung ohne Aufstauen und Abtropfen gut abzuleiten.

[0074] Die Innenfläche 87 des Leitkörpers 90 ist in Schwerkraftrichtung G unterhalb der Spinnfadenaustrittsfläche 84 angeordnet, so dass die von dieser Fläche herabtropfende Spinn- oder Fällbadlösung auf die Innenfläche 88 trifft und an dieser in Schwerkraftrichtung G herabrinnt. Am in

Schwerkraftrichtung G liegenden, unteren Ende des Leitkörpers 90 ist eine Tropfnase 96 angebracht, die ebenfalls in Schwerkraftrichtung G direkt über dem ringförmigen Auffangbehälter 92 liegt.

[0075] Die Tropfnase 96 ist so ausgestaltet, dass die an der Innfläche 87 entlanglaufende Spinnbadlösung zuverlässig an der Tropfnase 96 und nicht an einer anderen Stelle abtropft. Als Tropfnase kann auch eine scharf ausgestaltete Endkante des Leitkörpers 90 dienen, wie sie beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 dargestellt ist.

[0076] Die Spinnfäden 17 werden nach dem Austritt aus der Spinnfadenaustrittsfläche 84 in Berührungsnähe an der Innenfläche 87 des Leitkörpers 90 vorbeigeführt, so dass an den Spinnfäden haftende Spinnbadlösung abgestreift und durch den Leitkörper 90 zum Auffangbehälter 92 abgeleitet werden kann. Die Auffangeinrichtung 92 weist eine Trennwand 93 auf, die als ein Überlaufwehr dient und einen Abschnitt 100 der Spinntrichtervorrichtung 50 umgibt.

[0077] In dem sich an den Ringtrichter 70 anschließenden Abschnitt 100 werden die Spinnfäden 17, die noch in Ringform aus der Spinnfadenaustrittsfläche austreten, zu einem Spinnfadenbündel 25 zusammengeführt, indem sie durch eine blendenförmige Auslassöffnung 102 aus der Spinntrichtervorrichtung 50 geleitet werden.

[0078] An der Spinnfadenaustrittsfläche 84 werden die Spinnfäden 17 aufgrund der Zusammenführung zur Auslassöffnung hin umgelenkt. Um die mechanische Belastung der Spinnfäden aufgrund der Umlenkung zu verringern, ist der Diffusorabschnitt 86 vorgesehen: An dem Diffusorabschnitt 86 können die Spinnfäden 17 nach ihrer Umlenkung in Richtung der Auslassöffnung 102 flächiger anliegen, so dass eine punktförmige Belastung vermieden wird.

[0079] Die Zusammenführung der Spinnfäden 17 im Bereich 100 wird durch ein Leitblech 104 erleichtert, das so angeordnet ist, dass sich der Abschnitt 100 zur Auslassöffnung 102 hin trichterförmig verjüngt.

[0080] Die Auslassöffnung 102 ist mit einer Auslassflächenverstelleinrichtung 110 versehen. Durch die Auslassflächenverstelleinrichtung 110 kann im Betrieb der Spinntrichtervorrichtung 50 der Strömungsquerschnitt der Auslassöffnung 102 und damit das mit den Spinnfäden 17 durch die Auslassöffnung 102 austretende Spinnbadvolumen und der Querschnitt des Spinnfadenbündels 25 eingestellt werden.

[0081] Die Auslassflächenverstelleinrichtung 110 ist mit einem durch einen Hebel 112 oder andere, auch vollautomatische, Verstellmechanismen betätigbaren Irisblendenmechanismus 114 ausgestattet. Die einzelnen Lamellen 116 der Irisblende, die mit dem Spinnfadenbündel in Berührung kommen, können aus reibungsfesten und korrosionsbeständigen Materialien mit geringen Reibungswiderständen gegenüber den Spinnfäden, beispielsweise gehärteten Stahlsorten, Keramiken und Hartmetall gefertigt sein. Die Enden der Lamellen 116, die mit dem Spinnfadenbündel 25 in Berührung kommen können, können auch abgerundet sein.

[0082] Nach dem Austritt aus der Spinntrichtervorrichtung 50 in Abzugsrichtung A wird das Spinnfadenbündel 25 weiteren Bearbeitungsschritten zugeführt.

[0083] Im folgenden wird kurz der Aufbau der Verstelleinrichtung für den Ringtrichter 50 erläutert.

[0084] Der den Innenring des Ringtrichters 70 bildende Verdrängungskörper 66 ist über einen Mittenbolzen 120 gehalten, an dessen Ende eine Mutter 122 angebracht ist. Durch Verstellung der Mutter 122 kann der Abstand des Verdrängungskörpers 66 zu der Düsenplatte 52 eingestellt werden. Über diesen Abstand können die Strömungsverhältnisse innerhalb des vom Spinnbadvolumen 64 gebildeten Strömungskanals eingestellt werden.

[0085] Der Außenring 68 ist über eine Verstelleinrichtung

130 unabhängig vom Verdrängungskörper 66 in Spinnrichtung verschieblich. Hierzu ist er durch Führungsstangen 140 zentrisch unter dem Düsenpaket 60 gehalten. Durch die Verschiebung des Außenringes 68 relativ zum Verdrängungskörper 66 wird die Spaltweite der Spinnfadenaustrittsfläche 84 eingestellt. Die Verstelleinrichtung 130 ist von außen zugänglich am Boden des Gehäuses 74 so ausgestaltet, dass eine Verstellung des Außenringes relativ zum Verdrängungskörper während des Betriebes der Spinnanlage möglich ist.

[0086] Die Verstelleinrichtung weist einen außen mit einem umlaufenden Absatz versehenen Innengewinding 132, der in einem Haltering 134 mit einer entsprechenden umlaufenden Ausbuchtung drehbar gehalten ist. Der Haltering 134 ist an den Boden des Gehäuses 74 angeschraubt. An seiner Innenfläche ist der Gewinding 132 mit einem Innengewinde versehen, das in das Außengewinde eines Außengewinderings 136 eingreift. Der Außengewinding ist fest mit dem Auffangbehälter 92 und dem Außenring 68 verbunden und mit diesen relativ zum Gehäuse 74 in Mittenrichtung M beweglich. Der Außenring 68 des Ringtrichters 70 ist über Führungsstangen 140 und der Außengewinding 136 über Führungsstangen 141 in Mittenrichtung M geführt.

[0087] Bei einer Drehung des Innengewinderings 132 bewegt sich der Außengewinding 136 und mit ihm der Außenring 68 aufgrund des Gewindeeingriffs in Mittenrichtung, während der Innenring 66 stationär bleibt. Durch die Relativverschiebung zwischen Innenring 66 und Außenring 68 ist die Breite des Spaltes 84 einstellbar.

[0088] Der Boden des Gehäuses 74 ist gegenüber der relativ zum Gehäuse 74 verschieblichen Außenwandung des Behälters 92 mittels einer Dichteinrichtung 142 abgedichtet.

[0089] Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist der Leitkörper 90 über eine Verzahnung 144 in Mittenrichtung M verschieblich am Außengewinding 134 gehalten, so dass der Abstand des Leitkörpers 90 von der Spinnfadenaustrittsfläche 84 ebenfalls eingestellt werden kann.

[0090] Die erfindungsgemäße Spinntrichtervorrichtung, wie sie in den Fig. 2 und 3 dargestellt ist, funktioniert wie folgt:

Allgemein wird durch den Einsatz des Verdrängungskörpers 66 die Spinnbarkeit erhöht, da die Strömung im Spinnbad ruhiger wird und so Fadenabriss oder Fadenverklebungen zuverlässig vermieden werden. Durch die Ausbildung der Spinntrichtervorrichtung 50 als Ringtrichter 70 wird die Spinnbarkeit nochmals verstärkt, da die Strömung im Fällbad durch den vom Ringtrichter ausgebildeten Strömungskanal gegenüber herkömmlichen Vorrichtungen optimiert ist.

[0091] Durch die Verstellbarkeit des Außenringes 68 gegenüber dem Verdrängungskörper 66 wird das Anspinnen wesentlich erleichtert.

[0092] Zum Anspinnen wird zunächst das Ventil 95 geschlossen und der Strömungsdurchmesser der Auslassflächenverstelleinrichtung 110 auf einen kleinstmöglichen Wert eingestellt. Bei dieser Einstellung kann keine oder nur sehr wenig Spinnbadlösung durch die Auslassöffnung 102 aus der Spinntrichtervorrichtung 50 abfließen, so dass sich die gesamte Spinntrichtervorrichtung langsam mit Spinnbadlösung füllt.

[0093] Weiter wird zum Anspinnen der Außenring 68 gegenüber dem Verdrängungskörper 66 so verstellt, dass die Spaltbreite der Spinnfadenaustrittsöffnung 84 möglichst groß wird. Durch Absenken der Spinntrichtereinrichtung 50 oder des Spinnbadbehälters 72 kann die Spinnbadoberfläche in einen größeren Abstand von der Düsenplatte gebracht werden.

[0094] Wird nun die Pumpe 9 der Spinnanlage 1 betrieben

und die Spinnlösung durch die Düsenkanäle 56 gefördert, so treten zunächst zu einem Faserknüppel verklebte Spinnfäden aus den Düsenhütchen 60 aus und fallen durch die Spinnfadeneintrittsfläche 65 in den Ringtrichter 70. Von dort werden die Faserknüppel mit der Strömung der Spinnbadlösung durch die Spinnfadenaustrittsfläche 84 durch die beim Anspinnen große Spinnfadenaustrittsfläche 60 hindurch auf die Innenwand 87 des Leitkörpers 90 gespült. Die aus dem Ringtrichter 70 nachströmende Spinnbadlösung befördert die Faserknüppel entlang der Innenwand 87 des Leitkörpers 90 auf das Leitblech 104, von wo sie in die im Bereich 100 aufgestaute Fällbadlösung gespült werden.

[0095] Als nächstes wird die Irisblende 114 der Auslassflächenverstelleinrichtung 110 geöffnet, so dass die Faserknüppel mit der durch die Auslassöffnung 102 strömenden Spinnbadlösung aus der Spinntrichtervorrichtung 50 gespült werden. Durch das Leitblech 104 wird verhindert, dass die Fadenknüppel im Abschnitt 100 hängen bleiben können. Außerhalb der Spinntrichtervorrichtung werden die Fadenknüppel durch das Abzugswerk 27 ergriffen.

[0096] Der normale Betriebszustand der Spinnanlage 1 beginnt, sobald die Spinnfäden 17 auf Abzugsgeschwindigkeit beschleunigt sind, das entsprechende Maß für den Luftspalt 19 eingestellt ist und der Querschnitt der Auslassöffnung 102 an den gewünschten Fasertiter angepasst ist.

[0097] Die Größe des Luftspaltes wird eingestellt, indem die Spinntrichtervorrichtung 50 entsprechen an den Spinnkopf 7 herangefahren oder von diesem wegbewegt wird, wie durch die gestrichelten Linien in Fig. 2 dargestellt ist.

[0098] Während der Beschleunigung der Spinnfäden 17 auf die Abzugsgeschwindigkeit, die größer ist als die Extrusionsgeschwindigkeit der Spinnlösung durch die Düsenhütchen 60 ist, werden die Spinnfäden verstreckt, bis der gewünschte Fasertiter erreicht ist.

[0099] Für den normalen Betriebszustand der Spinntrichtereinrichtung 50 wird die Spaltweite der Spinnfadenaustrittsfläche 84 auf das für den jeweiligen Betrieb notwendige Maß eingestellt, indem der Außenring 68 relativ zum Innenring 66 auf die entsprechende relative Position gebracht wird.

[0100] Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 erfolgt die Feineinstellung des Ringspaltes der Spinnfadenaustrittsfläche 84 über den Außenring 68 unabhängig von einer Änderung des Abstandes der Spinnbadoberfläche zu den Düsenhütchen 60.

[0101] Durch die Verkleinerung der Spinnfadenaustrittsfläche 84 im Normalbetrieb der Spinnanlage strömt weniger Spinnbadlösung durch den Ringtrichter 50, so dass sich der Abschnitt 100 allmählich entleert.

[0102] Da der größte Teil der mit den Spinnfäden 17 durch den Ringtrichter 50 mitgeschleppten Spinnbadlösung durch den Leitkörper 90 abgeleitet wird, tritt durch die Auslassöffnung 102 kein Flüssigkeitsstrahl aus.

Patentansprüche

1. Spinntrichtervorrichtung für eine Spinnanlage zur Herstellung von Spinnfäden aus einer Spinnlösung, wobei die Spinntrichtervorrichtung zumindest bereichsweise mit einer Spinnbadlösung, durch welche die Spinnfäden im wesentlichen entlang einer Spinnrichtung geleitet sind, gefüllt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spinntrichtervorrichtung (50) einen zumindest abschnittsweise in der Spinnbadlösung angeordneten Verdrängungskörper (66) aufweist, um den herum die Spinnfäden (17) geleitet sind.
2. Spinntrichtervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das von der Spinnbadlösung ein-

genommene Spinnbadvolumen (64) in einem Querschnitt quer zur Spinnrichtung (S) im wesentlichen ringförmig ist und nach innen zumindest abschnittsweise vom Verdrängungskörper (66) begrenzt ist.

3. Spinntrichtervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Spinnbadvolumen (64) nach außen von einem Außenring (68) begrenzt ist, der das Spinnbadvolumen (64) und den Verdrängungskörper (64) in einer Ebene quer zur Spinnrichtung (S) vorzugsweise vollständig umgibt.

4. Spinntrichtervorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdrängungskörper (66) und der Außenring (68) im wesentlichen in Spinnrichtung (S) relativ zueinander verschieblich sind.

5. Spinntrichtervorrichtung nach einem der oben genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungsquerschnitt einer Spinnfadenaustrittsfläche (84), durch welche die Spinnfäden (17) aus dem Fällbadvolumen (64) geleitet sind, kleiner ist als der Strömungsquerschnitt einer Spinnfadeneintrittsfläche (65), durch welche die Spinnfäden (17) in das Fällbadvolumen (64) geleitet sind.

6. Spinntrichtervorrichtung nach einem der oben genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Spinnbadvolumen (64) an einem der Spinnfadenaustrittsfläche (84) zugewandten Endbereich einen sich in Spinnrichtung (S) im wesentlichen düsenförmig verjüngenden Trichterabschnitt (82) aufweist, der vorzugsweise in der Spinnfadenaustrittsfläche (84) mündet.

7. Spinntrichtervorrichtung nach einem der oben genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Spinnbadvolumen (64) an seinem der Spinnfadeneintrittsfläche (65) zugewandten Bereich einen sich in Spinnrichtung (S) verjüngenden Einlaufabschnitt (80) aufweist.

8. Spinntrichtervorrichtung nach einem der oben genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdrängungskörper (66) über die Oberfläche der im Spinnbadvolumen (64) enthaltenen Spinnbadlösung ragt.

9. Spinntrichtervorrichtung nach einem der oben genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Spinnbadvolumen (64) im Betrieb der Spinnanlage (1) im wesentlichen in Spinnrichtung (S) von der Spinnbadlösung durchströmt ist.

10. Spinntrichtervorrichtung nach einem der oben genannten Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Leitkörper (90) zur Ableitung von Spinnbadlösung, wobei der Leitkörper (90) in Richtung quer zur Spinnrichtung (S) einen im wesentlichen ringförmigen Querschnitt aufweist und in Schwerkraftichtung (G) zumindest abschnittsweise unterhalb der Spinnfadenaustrittsöffnung (84) angeordnet ist.

11. Spinntrichtervorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Leitkörper (90) einen sich in Spinnrichtung (S) im wesentlichen düsenförmig verjüngenden Düsenabschnitt (88) aufweist.

12. Spinntrichtervorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der in Richtung der Spinnfadenaustrittsöffnung (84) liegende Einlaufabschnitt des Leitkörpers (90) als Düsenabschnitt (88) ausgebildet ist.

13. Spinntrichtervorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Leitkörper (90) einen sich in Spinnrichtung (S) im wesentlichen diffusorförmig erweiternden Diffusorabschnitt (89) aufweist.

14. Spinntrichtervorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der in Richtung weg von der Spinnfadenaustrittsöffnung liegende Auslaufabschnitt des Leitkörpers als Diffusorabschnitt (89) ausgebildet ist. 5
15. Spinntrichtervorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Diffusorabschnitt (89) und der Düsenabschnitt (88) im wesentlichen stoßfrei ineinander übergehen. 10
16. Spinntrichtervorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die den Spinnfäden (17) zugewandte Wandung (87) des Leitkörpers (90) in Berührungsnähe zu den Spinnfäden (17) angeordnet ist. 15
17. Spinntrichtervorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass am Leitkörper (90) eine Tropfnase (96) zum Abtropfen der Spinnbadlösung vom Leitkörper (90) angeordnet ist. 20
18. Spinntrichtervorrichtung nach einem der oben genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in Spinnrichtung (S) hinter der Spinnfadenaustrittsfläche (84) eine Auffangeinrichtung (92) für Spinnbadflüssigkeit aus dem Spinnbad (64) angeordnet ist. 25
19. Spinntrichtervorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Auffangeinrichtung (92) in Schwerkraftrichtung (G) unterhalb der Spinnfadenaustrittsfläche (84) oder unterhalb des Leitkörpers (90), vorzugsweise unterhalb der Tropfnase (96) des Leitkörpers (90) angeordnet ist. 30
20. Spinntrichtervorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Auffangeinrichtung (92) als eine im wesentlichen ringförmige Wanne ausgebildet ist. 35
21. Spinntrichtervorrichtung nach einem der oben genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Auslassöffnung (102) vorgesehen ist, durch welche die Spinnfäden (17) aus der Spinntrichtervorrichtung geleitet sind, und dass die Auslassöffnung (102) mit einer Auslassflächenverstelleinrichtung (110) versehen ist, durch welche der Strömungsquerschnitt der Auslassöffnung (102) einstellbar ist. 40
22. Spinntrichtervorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Auslassflächenverstelleinrichtung (110) zur Einstellung des Austrittsquerschnitts der Auslassöffnung (102) mit einer verstellbaren Irisblendeneinrichtung (114) ausgestattet ist. 45
23. Bausatz umfassend einen Spinnkopf mit einer Vielzahl von Spindüsen und eine Spinntrichtervorrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass die Spinntrichtervorrichtung (50) nach einem der oben genannten Ansprüche ausgestaltet ist. 50
24. Bausatz nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Spindüsenöffnungen (62) im wesentlichen ringförmig, vorzugsweise in Schwerkraftrichtung (G) über der Spinnfadeneintrittsfläche (65), angeordnet sind. 55
25. Spinnanlage umfassend einen Bausatz nach Anspruch 23 oder 24.
26. Verfahren zum Herstellen von Spinnfäden, umfassend folgende Verfahrensschritte: 60
- Durchleiten einer Spinnfadenlösung durch eine Vielzahl von im wesentlichen ringförmig angeordneten Spindüsenöffnungen (62);
 - Extrudieren der Spinnfadenlösung zu Spinnfäden (17) durch die Spindüsenöffnungen (62); 65
 - Durchleiten der Spinnfäden durch ein im we-

sentlichen ringförmiges Spinnbadvolumen (64).

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

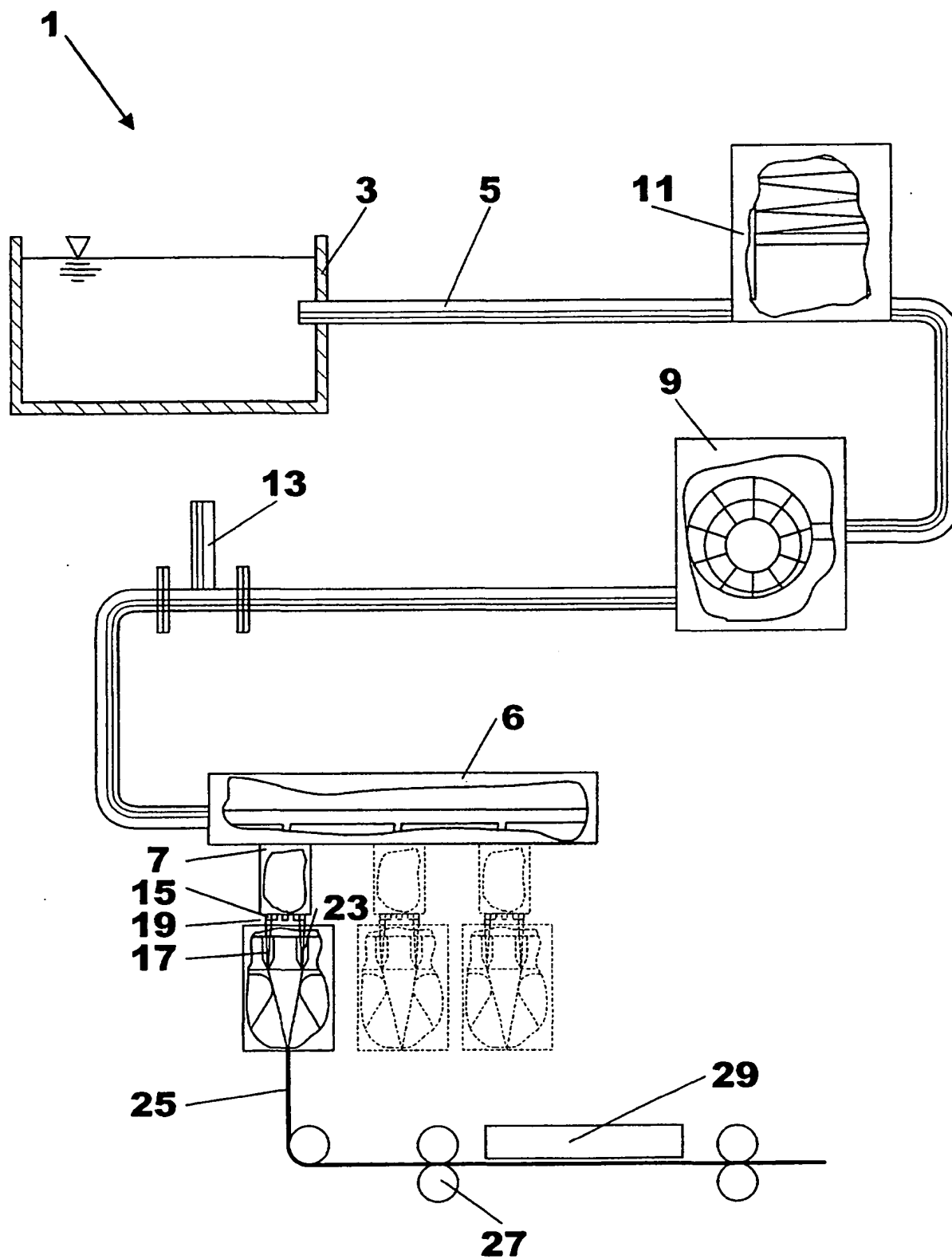
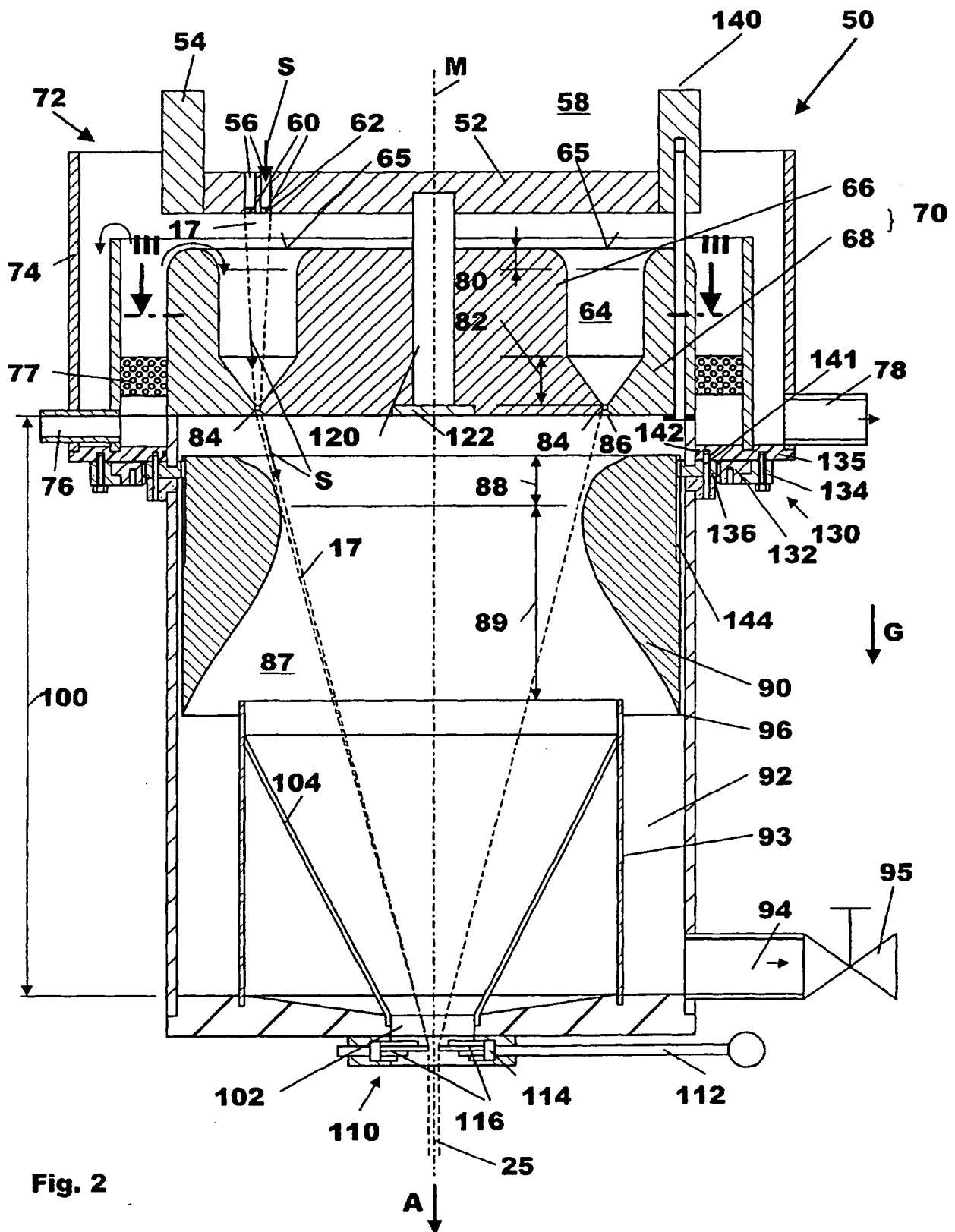


Fig. 1



III-III

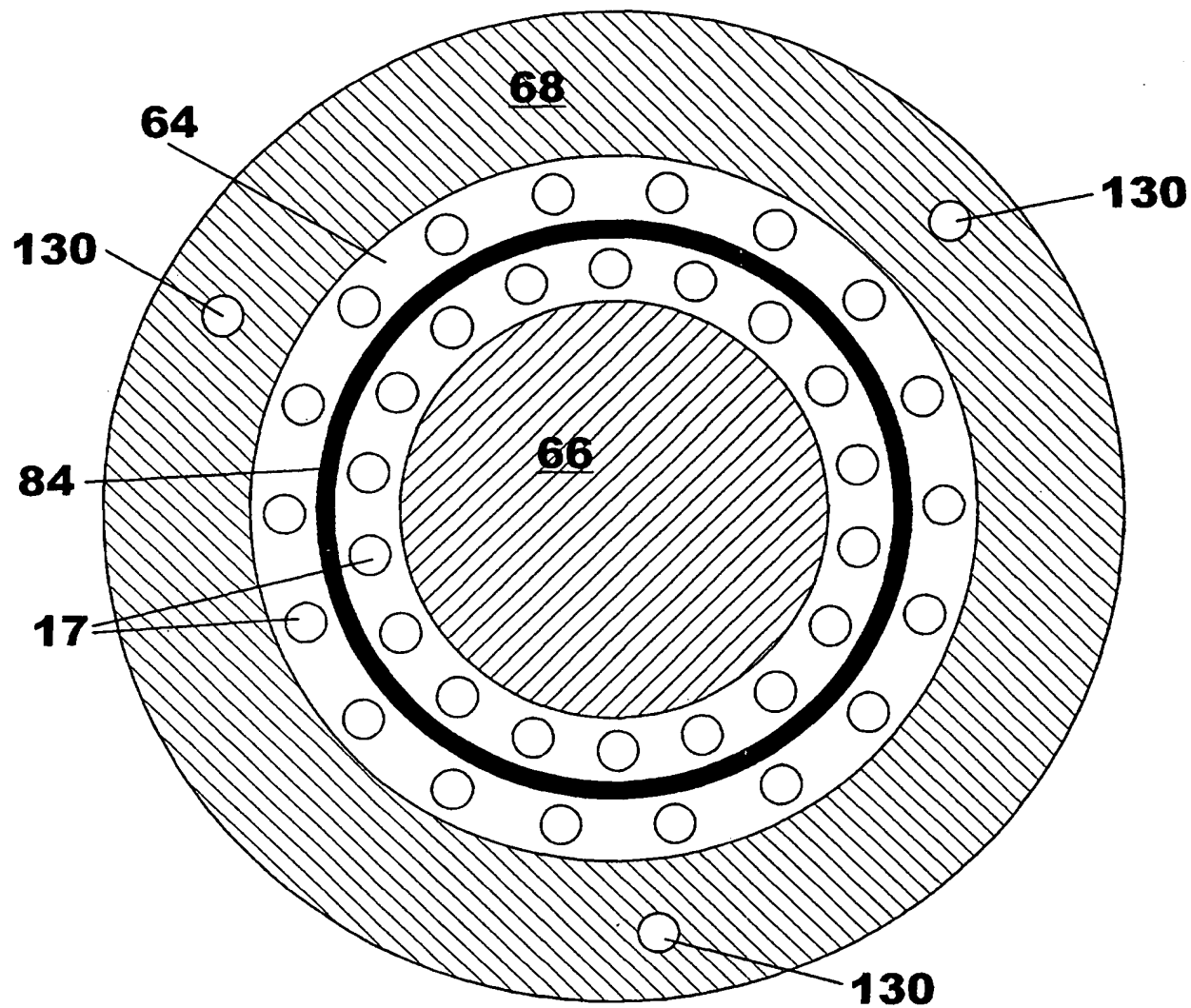


Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.